

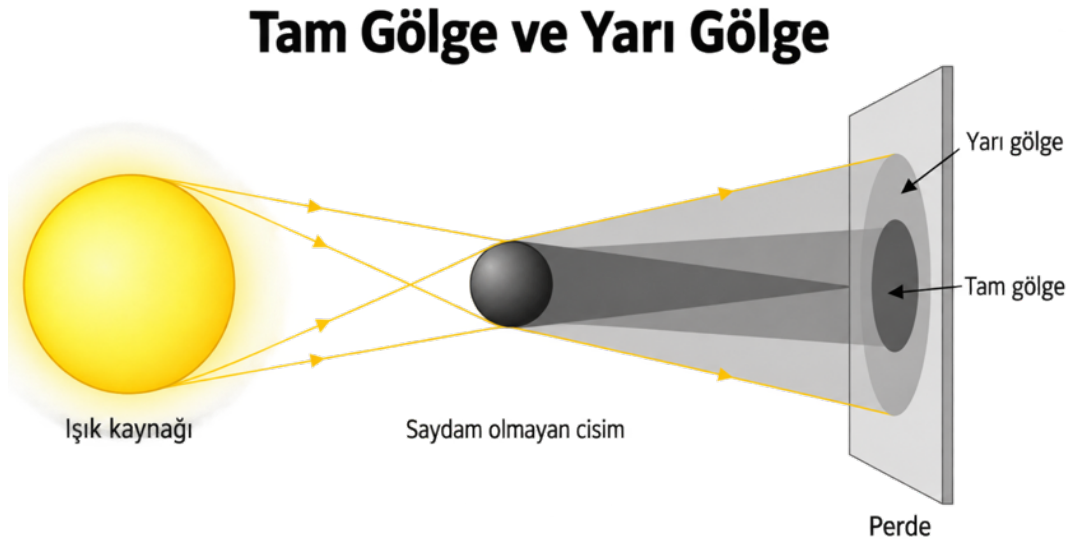
Güneş ve Ay Tutulmaları

Güneş, çevresine ışık ve ısı yayan bir yıldızdır. Dünya ve Ay ise ışık kaynağı değildir. Bu gök cisimleri Güneş'ten aldıkları ışığı yansıtır. Güneş'ten gelen ışınlar, Dünya veya Ay gibi saydam olmayan bir cisimle karşılaştığında cismin arkasında gölge oluşur.

Güneş, Dünya ve Ay'ın hareketleri sırasında bu üç gök cismi bazı zamanlarda aynı doğrultuya gelir. Bu durumda Ay'ın gölgesi Dünya'nın üzerine veya Dünya'nın gölgesi Ay'ın üzerine düşebilir. Bu olaylar Güneş ve Ay tutulmalarının oluşmasına neden olur.

Gölge Oluşumu

Işık ışınlarının saydam olmayan bir cisim tarafından engellenmesi sonucunda cismin arkasında gölge oluşur. Tutulmalarda iki farklı gölge bölgesi meydana gelebilir:

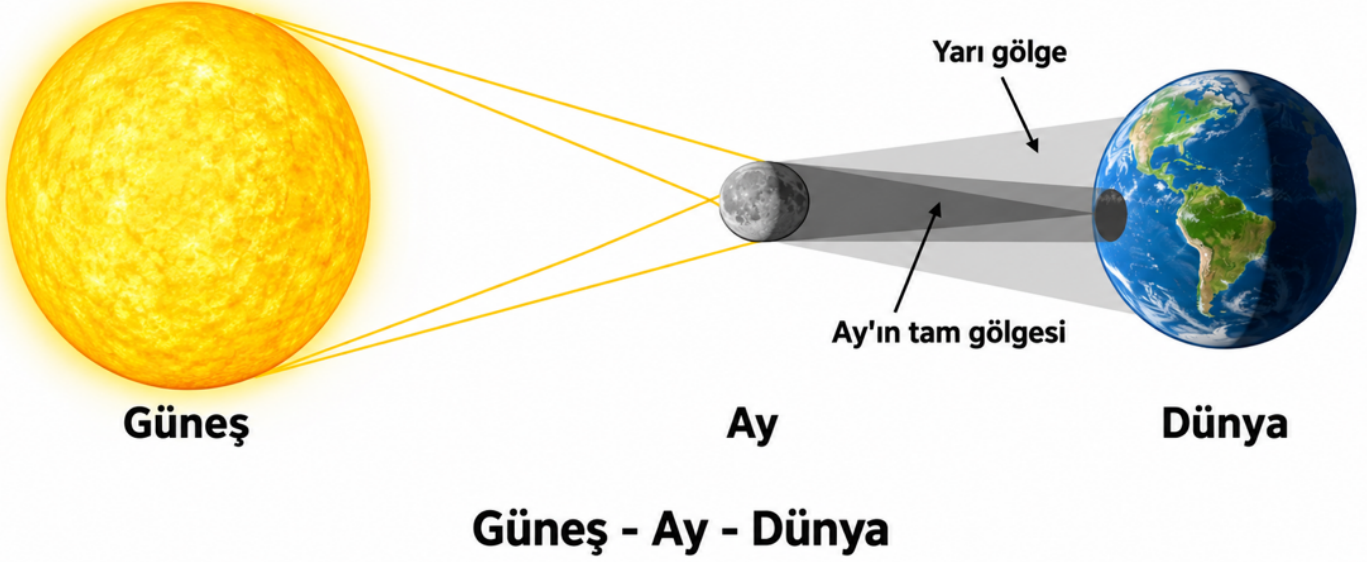


Bir gözlemci tam gölge bölgesinde bulunursa tutulmayı tam, yarı gölge bölgesinde bulunursa parçalı olarak gözlemler.

Güneş Tutulması

Ay, Dünya çevresinde dolanırken bazı zamanlarda Güneş ile Dünya'nın arasına girer. Güneş, Ay ve Dünya aynı doğrultuya geldiğinde Ay, Güneş'ten gelen ışınların bir bölümünü engeller. Bunun sonucunda Ay'ın gölgesi Dünya'nın üzerine düşer. Dünya üzerinde Ay'ın gölgesinin düştüğü yerlerde Güneş'in tamamı veya bir bölümü görünmez. Bu olaya **Güneş tutulması** denir.

Güneş Tutulması



Güneş tutulmasında gök cisimlerinin dizilişi şöyledir:

Güneş – Ay – Dünya

Bu dizilimde Ay, Güneş ile Dünya'nın arasında bulunur. Bu nedenle Ay, Güneş'e Dünya'dan daha yakındır.

Güneş Tutulmasının Özellikleri

- Ay, Güneş ile Dünya'nın arasındadır.
- Ay'ın gölgesi Dünya'nın üzerine düşer.
- Güneş, Ay ve Dünya aynı doğrultudadır.
- Ay'ın **yeni ay evresinde** gerçekleşebilir.
- Gündüz gözlenir.
- Dünya'nın her yerinden aynı anda gözlenemez.
- Ay'ın gölgesinin düştüğü dar bir bölgeden gözlenebilir.
- Bir yerde gerçekleşen tam Güneş tutulması kısa sürer.
- Güneş tutulması sırasında hava kısa bir süreliğine kararabilir.
- Uygun koruyucu filtre kullanılmadan doğrudan gözlenmesi tehlikelidir.

Ay, Güneş'ten çok daha küçüktür. Ancak Ay, Dünya'ya Güneş'ten çok daha yakın olduğu için gökyüzünde Güneş'e yakın büyüklükte görünür. Bu nedenle uygun konuma geldiğinde Güneş'in tamamını veya bir bölümünü örtebilir.

Güneş Tutulmasının Türleri

Tam Güneş Tutulması

Ay, Güneş'in önünü tamamen kapatır. Ay'ın tam gölgesinde kalan gözlemciler Güneş'i kısa bir süre göremez. Güneş'in parlak yüzeyi kapanırken dış atmosferi olan korona görülebilir.

Tam Güneş tutulması yalnızca Ay'ın tam gölgesinin düştüğü dar bir bölgeden gözlenebilir.

Tam Güneş Tutulması



Parçalı Güneş Tutulması



Halkalı Güneş Tutulması



Parçalı Güneş Tutulması

Ay, Güneş'in yalnızca bir bölümünü kapatır. Ay'ın yarı gölgesinde bulunan gözlemciler Güneş'i parçalı biçimde görür.

Aynı Güneş tutulması sırasında bazı bölgelerde tam, bazı bölgelerde parçalı tutulma görülebilir.

Halkalı Güneş Tutulması

Ay'ın Dünya'ya olan uzaklığı sürekli aynı değildir. Ay, Dünya'ya daha uzak olduğu bir konumdayken gökyüzünde biraz daha küçük görünür. Bu durumda Güneş'in önüne geçse bile Güneş'i tamamen kapatamaz. Ay'ın çevresinde parlak bir Güneş halkası görülür. Bu olaya halkalı Güneş tutulması denir.

Güneş Tutulmasının Güvenli Gözlenmesi

Güneş tutulması sırasında Güneş'e çıplak gözle bakılmamalıdır. Güneş'in büyük bir bölümü Ay tarafından kapatılmış olsa bile açıkta kalan bölüm gözlere zarar verebilecek kadar parlaktır. Güneş'e kısa süre bakmak bile gözde kalıcı hasara neden olabilir.

Güneş Tutulmasını Güvenli Gözlemleme

Özel tutulma gözlüğü



Özel filtreli teleskop



Filtreli dürbün ve uzman gözetimi



İğne deliği yöntemi



Güneş'e şu araçlarla bakılmamalıdır:

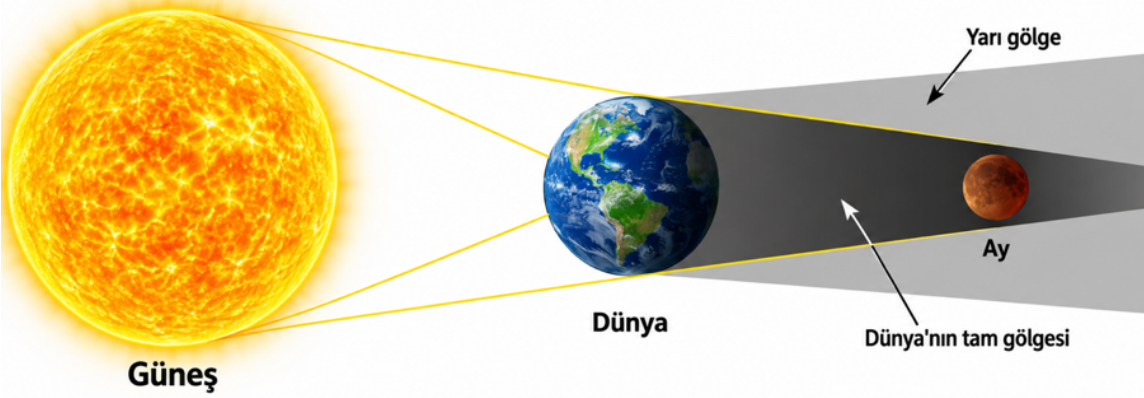
- Çıplak gözle
- Güneş gözlüğüyle
- İslî camla
- Röntgen filmiyle
- Renkli camla
- CD ile
- Filtresiz dürbünle
- Filtresiz teleskopla
- Kamera vizöründen
- Mercek kullanılarak

Dürbün ve teleskop ışığı topladığı için uygun filtre olmadan kullanıldığında çıplak gözle bakmaktan daha tehlikeli olabilir.

Ay Tutulması

Dünya, Güneş çevresinde; Ay ise Dünya çevresinde dolanır. Bazı zamanlarda Dünya, Güneş ile Ay'ın arasına girer. Güneş, Dünya ve Ay aynı doğrultuya geldiğinde Dünya, Güneş'ten gelen ışınların Ay'a ulaşmasını engeller. Bunun sonucunda Ay, Dünya'nın gölgesinde kalır. Bu olaya **Ay tutulması** denir.

Ay Tutulması



Güneş - Dünya - Ay

Ay tutulmasında gök cisimlerinin dizilişi şöyledir:

Güneş – Dünya – Ay

Bu dizilimde Dünya, Güneş ile Ay'ın arasında bulunur. Bu nedenle Ay'ın Güneş'e olan uzaklığı, Dünya'nın Güneş'e olan uzaklığından daha fazladır.

Ay Tutulmasının Özellikleri

- Dünya, Güneş ile Ay'ın arasındadır.
- Dünya'nın gölgesi Ay'ın üzerine düşer.
- Güneş, Dünya ve Ay aynı doğrultudadır.
- Ay'ın **dolunay evresinde** gerçekleşebilir.
- Gece gözlenir.
- Dünya'nın gece olan geniş bir bölümünden gözlenebilir.
- Güneş tutulmasına göre genellikle daha uzun sürer.
- Çıplak gözle güvenli biçimde izlenebilir.
- Ay, tutulma sırasında tamamen kaybolmayabilir.
- Ay'ın rengi kırmızı veya bakır tonlarında görünebilir.

Ay Tutulmasının Türleri

Tam Ay Tutulması

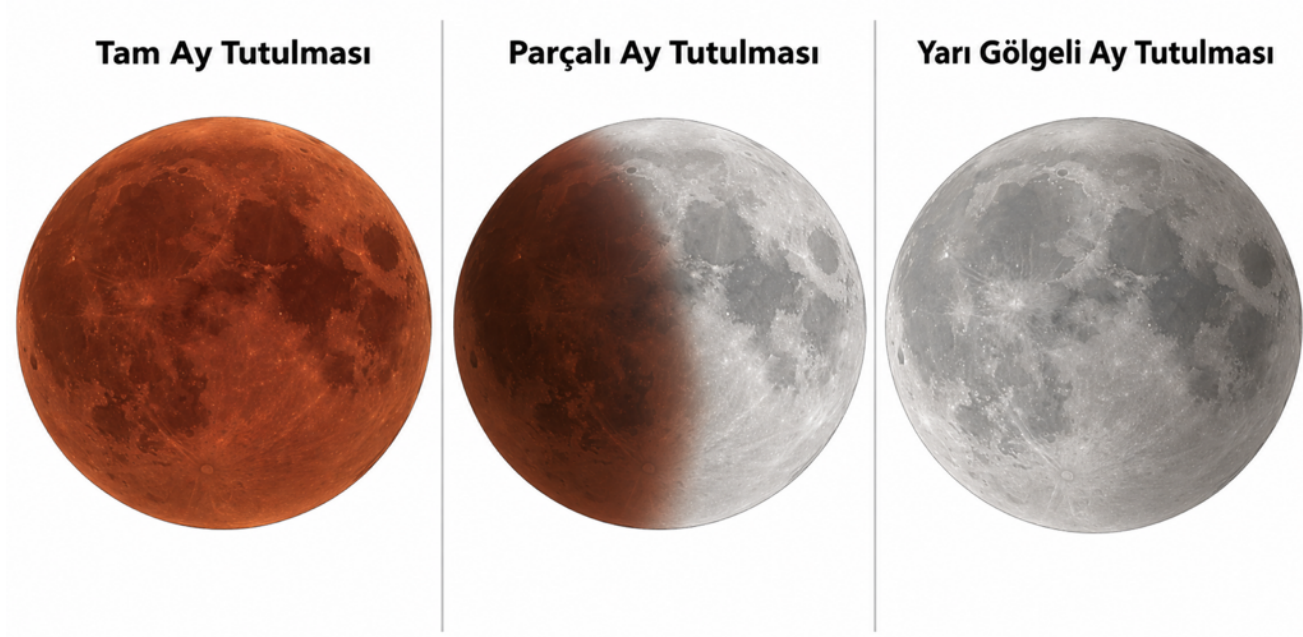
Ay'ın tamamı Dünya'nın tam gölgesine girer. Ay'ın parlaklığı azalır ve Ay koyu kırmızı ya da bakır renginde görünebilir.

Parçalı Ay Tutulması

Ay'ın yalnızca bir bölümü Dünya'nın tam gölgesine girer. Ay'ın gölgede kalan bölümü karanlık, diğer bölümü ise daha parlak görünür.

Yarı Gölge Ay Tutulması

Ay, Dünya'nın yarı gölgesinden geçer. Ay'ın parlaklığında hafif bir azalma olur. Bu değişiklik diğer Ay tutulması türlerine göre daha zor fark edilir.



Ay Tutulmasında Ay'ın Kızıl Görünmesi

Tam Ay tutulması sırasında Dünya, Güneş ışınlarının Ay'a doğrudan ulaşmasını engeller. Ancak Güneş ışınlarının bir bölümü Dünya'nın atmosferinden geçer. Atmosferden geçen kırmızı tonlardaki ışınlar kırılarak Dünya'nın gölge bölgesine ulaşabilir.

Ay bu ışığı yansıttığı için kırmızı, turuncu veya bakır renginde görünebilir. Bu görünüm, Ay'ın kendi ışığını üretmesinden kaynaklanmaz. Ay yalnızca kendisine ulaşan Güneş ışığını yansıtır.

Her Yeni Ayda ve Dolunayda Neden Tutulma Olmaz

Güneş tutulması yeni ay, Ay tutulması ise dolunay evresinde gerçekleşebilir. Ancak her yeni ayda Güneş tutulması ve her dolunayda Ay tutulması gerçekleşmez.

Bunun nedeni Ay'ın Dünya çevresindeki dolanma düzleminin, Dünya'nın Güneş çevresindeki dolanma düzlemine göre yaklaşık 5 derece eğik olmasıdır.

Bu eğiklik nedeniyle:

- Çoğu yeni ay evresinde Ay'ın gölgesi Dünya'nın üstünden veya altından geçer.
- Çoğu dolunay evresinde Ay, Dünya'nın gölgesinin üstünden veya altından geçer.

Tutulmanın gerçekleşebilmesi için Ay'ın uygun evrede bulunmasının yanında Güneş, Dünya ve Ay'ın uygun biçimde hizalanması gerekir.

Bu nedenle:

- Her yeni ayda Güneş tutulması olmaz.
- Her dolunayda Ay tutulması olmaz.

Ay'ın Evreleri ile Tutulmalar Arasındaki Fark

Ay'ın evreleri ile tutulmalar aynı olay değildir.

Ay'ın evreleri, Ay'ın Güneş tarafından aydınlatılan bölümünün Dünya'dan görünen miktarının değişmesiyle oluşur. Yeni ay, ilk dördün, dolunay ve son dördün gibi evreler düzenli olarak tekrar eder.

Tutulmalar ise Ay veya Dünya'nın gölgesinin diğer gök cisminin üzerine düşmesiyle oluşur. Her ay gerçekleşmez.

Yeni ay ve dolunay, tutulmanın gerçekleşebileceği evreleri gösterir. Ancak tutulmanın oluşması için gök cisimlerinin uygun biçimde hizalanması da gerekir.

Güneş ve Ay Tutulmalarının Karşılaştırılması

Özellik	Güneş tutulması	Ay tutulması
Gök cisimlerinin sırası	Güneş – Ay – Dünya	Güneş – Dünya – Ay
Ortada bulunan cisim	Ay	Dünya
Gölgesi oluşan cisim	Ay	Dünya
Gölgenin düştüğü cisim	Dünya	Ay
Ay'ın evresi	Yeni ay	Dolunay
Gözlenme zamanı	Gündüz	Gece
Gözlenme alanı	Daha dar	Daha geniş
Süresi	Bir yerdeki tam evresi daha kısa	Genellikle daha uzun
Doğrudan gözlem	Özel filtre gerektirir	Çıplak gözle güvenlidir

Tutulmaların Benzer Özellikleri

- Güneş, Dünya ve Ay'ın hareketleri sonucunda oluşur.
- Güneş, Dünya ve Ay yaklaşık aynı doğrultuya gelir.
- Işık ve gölge olaylarıyla açıklanır.
- Önceden hesaplanabilen doğal gök olaylarıdır.
- Oluşabilmeleri için gök cisimlerinin uygun konumda bulunması gerekir.
- Ay'ın yalnızca yeni ay veya dolunay evresinde bulunması yeterli değildir.

Tutulmaların Modellenmesi

Tutulmalar sınıf ortamında bir ışık kaynağı ve farklı büyüklüklerde toplar kullanılarak modellenenebilir.

Modelde:

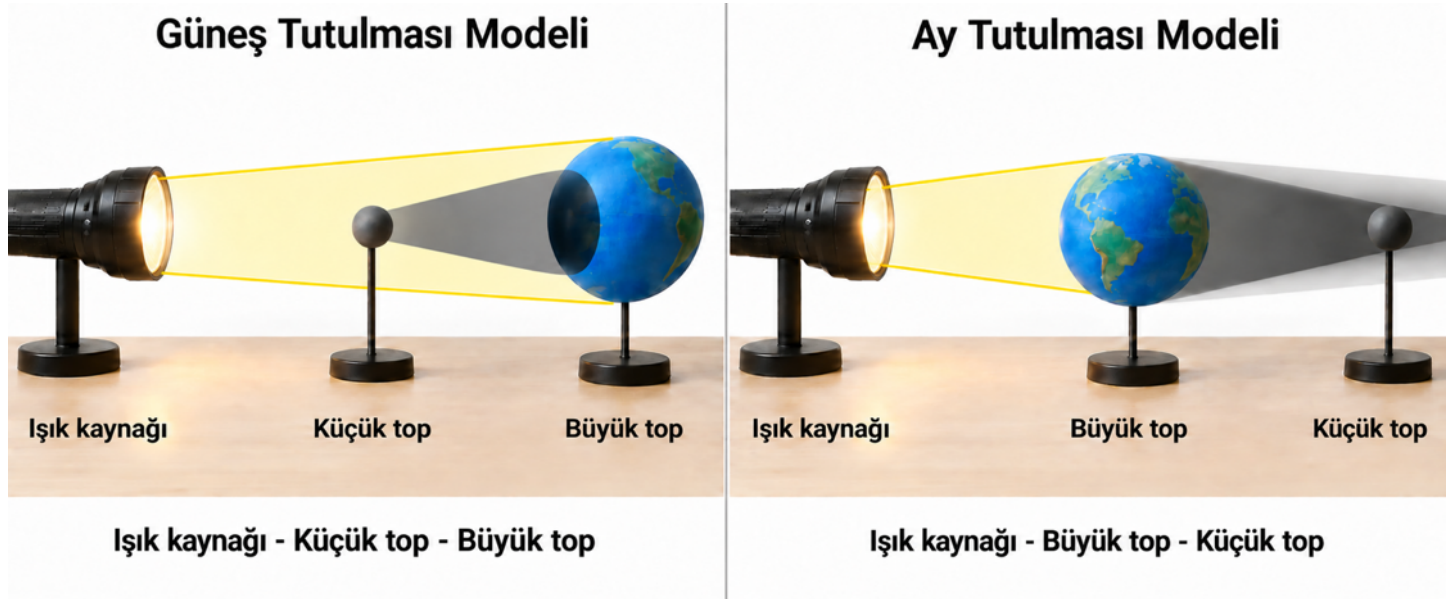
- El feneri veya lamba Güneş'i,
- Büyük top Dünya'yı,
- Küçük top Ay'ı temsil eder.

Güneş tutulmasını modellemek için küçük top, ışık kaynağı ile büyük topun arasına yerleştirilir. Küçük topun gölgesi büyük topun üzerine düşmelidir.

Işık kaynağı – Küçük top – Büyük top

Ay tutulmasını modellemek için büyük top, ışık kaynağı ile küçük topun arasına yerleştirilir. Büyük topun gölgesi küçük topun üzerine düşmelidir.

Işık kaynağı – Büyük top – Küçük top



Hazırlanan modeller gerçeği tamamen yansıtmaz. Topların büyüklükleri, aralarındaki uzaklıklar ve hareket hızları gerçek oranlarında değildir. Basit modellerde Ay'ın yörünge eğikliği de çoğu zaman gösterilemez. Buna rağmen modeller, gök cisimlerinin sırasını ve gölgenin hangi cismin üzerine düştüğünü anlamaya yardımcı olur.

Tutulmalarla İlgili Bilim İnsanları

Türk-İslam bilim insanı **Fergani**, Güneş ve Ay tutulmaları ile tutulmaların gerçekleşme zamanları üzerinde çalışmalar yapmıştır. Tutulma zamanlarının belirlenmesine yönelik yöntemler geliştirmiştir.

Bettani, Güneş tutulmasının halkalı olabileceği sonucuna ulaşmış ve Ay'ın yörüngesiyle ilgili hesaplamalara katkı sağlamıştır.

Takiyyüddin, İstanbul Gözlemevini kurmuş; Ay'ın evreleri ile Güneş ve Ay'ın birbirine göre konumlarının belirlenmesine yönelik gözlemler yapmıştır.

Bilim insanları, Güneş'in, Dünya'nın ve Ay'ın hareketlerini gözlemleyerek tutulmaların ne zaman ve nereden görülebileceğini yıllar öncesinden hesaplayabilmektedir.